

DEFECTIVE AREA MANAGING METHOD FOR OPTICAL RECORDING MEDIUM

Publication number: JP2000040308 (A)

Publication date: 2000-02-08

Inventor(s): YON CHORU PAKU; MYON GU I; JON IN SHIN; KYU HA JON

Applicant(s): LG ELECTRONICS INC

Classification:

- international: G11B20/12; G11B7/00; G11B7/004; G11B7/0055; G11B20/10; G11B20/18; G11B20/12; G11B7/00; G11B20/10; G11B20/18; (IPC1-7): G11B20/12; G11B7/00

- European: G11B20/18S2

Application number: JP1990192751 19990707

Priority number(s): KR19980028374 19980714; KR19980033173 19980810

Also published as:

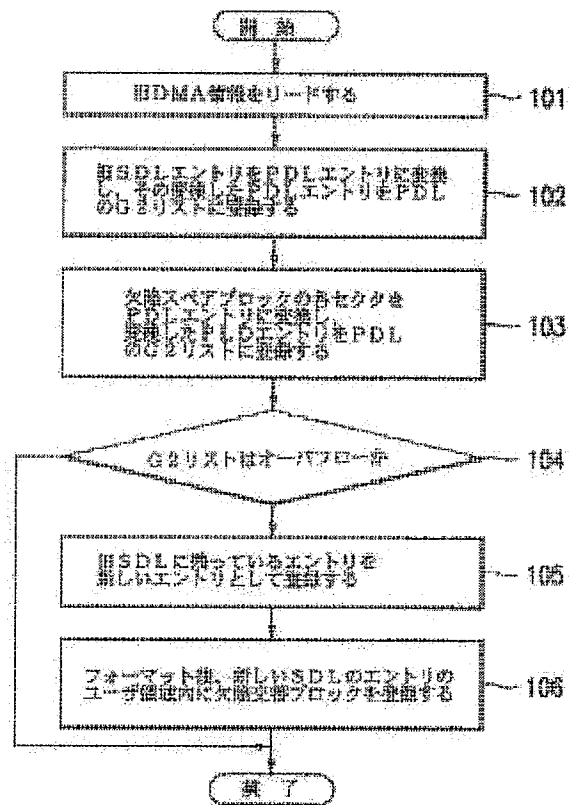
JP3542744 (B2)

US6526522 (B1)

JP2003272313 (A)

Abstract of JP 2000040308 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a defective area managing method for managing the defective area of an optical recording medium, which is capable of preventing an error caused by the inclusion of the defective block of a spare area in a user area after formatting by maintaining compatibility with an existing system. **SOLUTION:** If the defective block of a spare area is estimated by an SDL (secondary defective data locator) when a defective block registered in the SDL and the estimation defective block are converted into PDL (primary defective data locator) during re-formatting for converting the SDL into the G2 list without verification, if overflowing occurs, the information of the defective block to be switched and included in a user area by slippage is stored in a new SDL entry.; Also, if overflowing occurs during partial formatting passed through a verification process, the information of the defeated block to be switched and included in the user area and the information of the defective block of the spare area to be used are stored in a new SDL entry.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-40308

(P2000-40308A)

(43) 公開日 平成12年2月8日(2000.2.8)

(51) Int.Cl.⁷

G 1 1 B 20/12
7/00

識別記号

6 2 6

F I

C 1 1 B 20/12
7/00

テーマコード(参考)

6 2 6 A

審査請求 有 請求項の数16 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願平11-192751

(22) 出願日 平成11年7月7日(1999.7.7)

(31) 優先権主張番号 2 8 3 7 4 / 1 9 9 8

(32) 優先日 平成10年7月14日(1998.7.14)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(31) 優先権主張番号 3 3 1 7 3 / 1 9 9 8

(32) 優先日 平成10年8月10日(1998.8.10)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 590001669

エルジー電子株式会社

大韓民国, ソウル特別市永登浦区汝矣島洞
20

(72) 発明者 ヨン・チョル・パク

大韓民国・キョンキード・ガチョンシ・
オンムンードン・(番地なし)・ズゴンア
パートメント 215-204

(74) 代理人 100064621

弁理士 山川 政樹

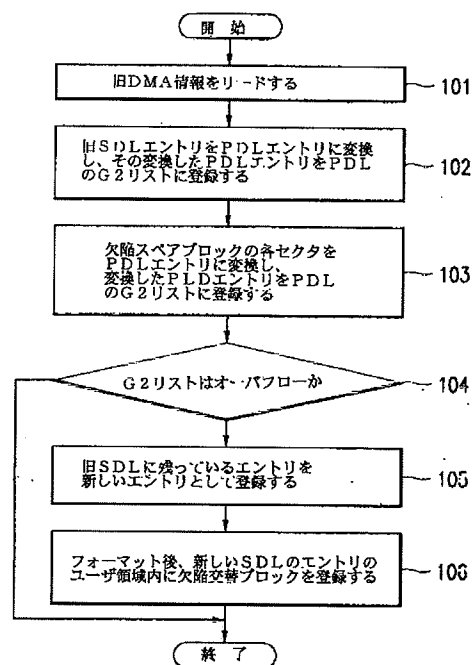
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光記録媒体の欠陥領域管理方法

(57) 【要約】

【課題】 既存の方式と互換性を維持しながら、フォーマット後、スベア領域の欠陥ブロックがユーザー領域に含まれて発生していたエラーを防止できるようにした、光記録媒体の欠陥領域を管理する欠陥領域管理方法を提供する。

【解決手段】 検証なしでSDLをPDLのG2リストに変換する再フォーマット時にSDLに登録されていた欠陥ブロックと推測された欠陥ブロックとをPDLに変換するときに、SDLでスベア領域の欠陥ブロックを推測できる場合には、オーバーフローが発生すると、スリップによってユーザー領域に含まれることになる交替欠陥ブロックの情報を新たなSDLエンTRIESに格納する。また、検証の過程を経る部分フォーマット時にオーバーフローが発生すると、ユーザー領域に含まれる交替欠陥ブロックの情報を使用するスベア領域の欠陥ブロックの情報を新たなSDLエンTRIESに格納する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 欠陥領域の発生時、交替領域のブロックに交替してデータを記録し、主欠陥データ格納部（PDL）と2次欠陥データ格納部（SDL）とを含む欠陥管理領域（DMA）を用いて光記録媒体の欠陥領域を管理する方法において、フォーマット時、ユーザー領域の欠陥ブロックの情報やスリップによる拡張でユーザー領域に含まれることになる交替欠陥ブロックの情報を欠陥管理領域（DMA）に格納することを特徴とする光記録媒体の欠陥領域管理方法。

【請求項2】 前記欠陥管理領域（DMA）にオーバーフローが発生しないと、スリップによる拡張でユーザー領域に含まれることになる交替欠陥ブロックの情報はすべて主欠陥データ格納部（PDL）に格納することを特徴とする請求項1に記載の光記録媒体の欠陥領域管理方法。

【請求項3】 前記欠陥管理領域（DMA）にオーバーフローが発生すると、スリップによる拡張でユーザー領域に含まれることになる交替欠陥ブロックの情報のうち、主欠陥データ格納部（PDL）に格納されていない情報を2次欠陥データ格納部（SDL）に格納することを特徴とする請求項1に記載の光記録媒体の欠陥領域管理方法。

【請求項4】 前記ユーザー領域の欠陥ブロックの情報は2次欠陥データ格納部（SDL）に登録されており、交替欠陥ブロックの情報は前記2次欠陥データ格納部（SDL）に登録された交替ブロックから推測できることを特徴とする請求項1に記載の光記録媒体の欠陥領域管理方法。

【請求項5】 前記ユーザー領域内の欠陥ブロックの情報を、まず、欠陥管理領域（DMA）内の主欠陥データ格納部（PDL）に変換した後、交替領域内の欠陥ブロックの情報を前記主欠陥データ格納部（PDL）に変換することを特徴とする請求項1に記載の光記録媒体の欠陥領域管理方法。

【請求項6】 前記交替領域内の欠陥ブロックの情報をまず、欠陥管理領域（DMA）内の主欠陥データ格納部（PDL）に変換した後、ユーザー領域内の欠陥ブロックの情報を前記主欠陥データ格納部（PDL）に変換することを特徴とする請求項1に記載の光記録媒体の欠陥領域管理方法。

【請求項7】 前記ユーザー領域内の欠陥ブロックの情報と交替領域内の欠陥ブロックの情報を交互に欠陥管理領域（DMA）内の主欠陥データ格納部（PDL）に変換することを特徴とする請求項1に記載の光記録媒体の欠陥領域管理方法。

【請求項8】 前記オーバーフローは、フォーマット時に2次欠陥データ格納部（SDL）に登録されたユーザー領域の欠陥ブロックだけではなく、推測された

交替領域の欠陥ブロックに対する情報をすべて主欠陥データ格納部（PDL）に格納できない場合に発生することを特徴とする請求項2または3に記載の光記録媒体の欠陥領域管理方法。

【請求項9】 検証なしで2次欠陥データ格納部（SDL）の欠陥ブロックを主欠陥データ格納部（PDL）に変換するフォーマット時、主欠陥データ格納部（PDL）にオーバーフローが発生すると、交替領域に存在する欠陥ブロックの情報は格納しないことを特徴とする請求項8に記載の光記録媒体の欠陥領域管理方法。

【請求項10】 検証により2次欠陥データ格納部（SDL）の欠陥ブロックを主欠陥データ格納部（PDL）に変換するフォーマット時に主欠陥データ格納部（PDL）にオーバーフローが発生すると、スリップによって新たにブロック警戒が指定された交替領域のうち、未使用交替領域に含まれた欠陥ブロックの位置情報を新たな2次欠陥データ格納部（SDL）に格納することを特徴とする請求項8に記載の光記録媒体の欠陥領域管理方法。

【請求項11】 前記主欠陥データ格納部（PDL）にオーバーフローが発生すると、スリップによって新たにブロック境界が指定された交替領域のうち、新たなSDLに登録された交替領域に含まれた欠陥ブロックの位置情報は格納しないことを特徴とする請求項10に記載の光記録媒体の欠陥領域管理方法。

【請求項12】 前記検証によるフォーマット時、交替領域は欠陥のあるブロックに対してのみ検証することを特徴とする請求項10に記載の光記録媒体の欠陥領域管理方法。

【請求項13】 データ記録時、交替ブロックの欠陥可否を確認して、前記交替ブロックに欠陥が発生するときは、その交替ブロックの情報を2次欠陥データ格納部（SDL）に格納し、フォーマット時に主欠陥データ格納部（PDL）に変換することを特徴とする請求項1に記載の光記録媒体の欠陥領域管理方法。

【請求項14】 データ記録時、欠陥が発生した交替ブロックの情報のみを2次欠陥データ格納部（SDL）に格納し、新たに交替させるブロックの情報は格納しないことを特徴とする請求項13に記載の光記録媒体の欠陥領域管理方法。

【請求項15】 欠陥領域の発生時、交替領域のブロックに交替してデータを記録し、主欠陥データ格納部（PDL）と2次欠陥データ格納部（SDL）とを用いて光記録媒体の欠陥領域を管理する方法において、交替されたブロックの欠陥可否を確認するステップと前記交替ブロックに欠陥が発生するときは、欠陥情報を2次欠陥データ格納部（SDL）に格納するステップと、フォーマット時、前記2次欠陥データ格納部（SDL）に格納された欠陥ブロックの情報を主欠陥データ

格納部 (PDL) に格納するステップとからなることを特徴とする光記録媒体の欠陥領域管理方法。

【請求項16】 前記フォーマットステップでオーバーフローが発生すると、主欠陥データ格納部 (PDL) に変換されていない欠陥ブロックの情報は、新たな2次欠陥データ格納部 (SDL) に格納することを特徴とする請求項15に記載の光記録媒体の欠陥領域管理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は書換え可能な光記録媒体に関するもので、特に、欠陥領域を管理できる光記録媒体の欠陥領域管理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般的に、繰り返して再記録できるディスクとしては、書換え可能コンパクトディスク (Rewritable Compact Disc : CD-RM) と書換え可能デジタル多機能ディスク (Rewritable Digital Versatile Disc : DVD-RW, DVD-RAM, DVD+RW) などがある。

【0003】 このような書換え可能型光ディスクの場合は、情報の記録／再生作業が繰り返して行われるが、これによって光ディスクに情報記録のために形成された記録層を構成する混合物の混合比率が、初期の混合比率と異なるようになり、その特性が悪くなり情報の記録／再生時に間違いが発生することがある。

【0004】 このような現象を劣化というが、この劣化した領域は、光ディスクのフォーマット、記録、再生命令遂行時に欠陥領域 (Defect Area) とされる。また、書換え可能な型光ディスクの欠陥領域は、劣化現象以外にも表面のキズ、塵などの微塵、製作時のミスなどによって発生する。したがって、前記のような欠陥領域にデータを記録／再生することを防止するためには、その欠陥領域の管理が必要である。

【0005】 そのために、図1に示すように、光ディスク (例えば、DVD-RAM) のリードイン領域とリードアウト領域に欠陥管理領域 (Defect Management Area : 以下DMA) を備え、光ディスクの欠陥領域を管理している。また、データ領域はグループ別に分けて管理するが、各グループは実際のデータが記録されるユーザー領域とユーザー領域に欠陥が発生したときに用いるためのスペア領域とに分かれている。

【0006】 一般的に一つのディスク (例えば、DVD-RAM) には、四つのDMAが存在するが、二つのDMAはリードイン領域に存在し、残り二つのDMAはリードアウト領域に存在する。欠陥領域の管理は重要であるので、データ保護のために四つのDMAに同一の内容が繰り返して記録されている。ここで、各DMAは二つのブロックからなり、全体で32セクタからなる。すなわち、一つのブロックは16セクタからなる。そし

て、各DMAの第1ブロック (DDS/PDLブロックという) はDDS (Disc Definition Structure) とPDL (Primary Defect List) とを含み、各DMAの第2ブロック (SDLブロックという) はSDL (Secondary Defect List) を含む。この際、PDLは主欠陥 (初期欠陥) データ格納部を意味し、SDLは2次欠陥データ格納部を意味する。

【0007】 一般的に、PDLはディスク製作過程で生じた欠陥、そして、ディスクをフォーマット、すなわち、最初のフォーマットと再フォーマット時に確認されるすべての欠陥セクタのエントリを格納する。ここで、各エントリは図2aに示すように、エントリタイプと欠陥セクタに対応するセクタ番号とで構成されている。セクタ番号は上がり順番でリストされる。そして、エントリタイプは欠陥セクタの発生原因ごとにリストとされるが、一例としてはP-リスト、G1-リスト、G2-リストに分類される。すなわち、ディスク製造業者で生じた欠陥セクタ、例えば、ディスク製作過程で生じた欠陥セクタはP-リストに格納し、ディスクのフォーマット時、検証過程 (Certification process) の間に発見された欠陥セクタはG1-リストに格納し、検証せずにSDLから変換された欠陥セクタはG2-リストに格納する。

【0008】 一方、SDLはブロック単位でリストされ、フォーマットの後に発生する欠陥領域やフォーマットの間にPDLに格納できなかった欠陥領域のエントリを格納する。各SDLエントリは、図2bに示すように、欠陥セクタが発生したブロックの第1セクタのセクタ番号と、それと交替する交替ブロックの第1セクタのセクタ番号とを格納する。また、FRMのための1ビットが割り当てられている。その値が0であれば、交替ブロックが割り当てられ欠陥のないことを意味し、1であれば、交替ブロックが割り当てられていないかまたは割り当ての交替ブロックに欠陥があることを意味する。

【0009】 ディスクを初期化する方法としては、初期フォーマットと再フォーマットとで分かれるが、一例で、再フォーマットはまた初期フォーマットのような全体のフォーマットと、部分的に初期化を行う部分フォーマットと、フォーマット時間の短縮のために、検証なしでSDLをPDLのG2-リストに移すフォーマット (conversion of SDL to G2-リスト) が知られている。P-リストはどのようなフォーマット後にも変化せず、SDLの欠陥ブロックはG2-リストに欠陥セクタとして格納される。したがって、検証されていないのでG2-リストには正常セクタも含まれ得る。

【0010】 また、部分フォーマットは一例で、図3aに示すように、フォーマット前のP-リストとG1-リストのセクタはフォーマット後にもそのままP-リストとG1-リストに残るが、フォーマット前の旧G

2-リストと旧SDLにリストされた欠陥ブロックは検証の過程を経る。そして、G2-リストとSDL内のエントリをすべて消した後、検証過程で発見された欠陥セクタをG1-リストに登録する。これは、G2-リストやSDLにある欠陥ブロックには、欠陥のないセクタも含まれているからである。

【0011】この際、G1-リストにオーバーフローが発生すると、入りきれなかった残りはまた新たなSDLにリストされ、G2-リストにはナルデータが挿入される。オーバーフローが発生するのは、DMAでは、PDLが15セクタで構成されるので、PDLに登録され得るエントリの数が限られているからである。

【0012】また、検証せずにSDLをG2-リストに変換するフォーマットは、図3bに示すように、フォーマット前のP-リストとG1-リスト G2-リスト内のセクタはフォーマット後にもそのままP1-リストとG1-リスト G2-リストに維持される。一方、SDLエントリは16PDLエントリに変換した後、G2-リストに登録する。このとき G2-リストにオーバーフローが発生すると、G2-リストに登録されなかったSDLの残りのエントリは新たなSDLに残る。

【0013】一方、データ領域内の欠陥領域（すなわち、欠陥セクタまたは欠陥ブロック）は正常な領域に交替されるが、交替方法としては、スリップ交替とリニア交替がある。スリップ交替方法は、欠陥領域がPDLに登録されている場合に適用される方法で、図4aに示したように、実際のデータが記録されるユーザー領域に欠陥セクタが存在すると、その欠陥セクタを飛ばし、その欠陥セクタの次の正常なセクタにデータを記録する。従って、データが記録されるユーザー領域は、飛ばした欠陥セクタだけスベア領域に入り込む。たとえば、PDLのP-リストやG1-リストに二つの欠陥セクタが記録されていれば、データはスベア領域へ2セクタだけ押し込まれて記録される。

【0014】リニア交替方法は、欠陥領域がSDLに登録されている場合に適用される方法で、図4bに示すように、ユーザー領域に欠陥ブロックが存在すると、スベア領域に割り当てられたブロック単位の交替領域に交替されデータを記録する。もし、SDLに登録された交替ブロックが後で欠陥と判断されると、ダイレクトポインタ方法（Direct pointer method）がSDL登録に適用される。すなわち、ダイレクトポイント方法により欠陥交替ブロックは新たな交替ブロックに変わり、欠陥交替ブロックが登録されたSDLエントリは新しく変わった交替ブロックの第1セクタのセクタ番号に修正される。

【0015】図5、6はこのような過程を示した光ディスクの構造であって、図5aはディスク上に現れられる欠陥領域および管理状態を示しており、図5bないし図6iは図5aに表れた各状態説明のために示されている。すなわち、図5bは図5aのディスクがブロック

(=16セクタ)単位でモデリングされていることを意味し、図5cは欠陥が発生した1セクタがPDLのP-リストまたはG1-リストに登録されていることを意味する。図5dは欠陥が発生した1ブロックの16セクタすべてがPDLのG2-リストに登録されたのを意味する。図5eは欠陥のあるセクタが発見され、そのブロックがSDLに登録されたことを意味する。ここで、(1, s b l k A, 0)は、図2bのようなSDLエントリを表すが、FRM、欠陥ブロックの第1セクタのセクタ番号、交替ブロックの第1セクタのセクタ番号を順次に表している。

【0016】図6fは、欠陥が発生したデータ領域の1ブロックをスベア領域の他のブロックに交替し、これをSDLエントリに登録した状態を表す。例えば、(0, s b l k B, s b l k D)は欠陥のない交替ブロックが割り当てられており、ユーザー領域の欠陥ブロック(s b l k B)に記録されるデータがスベア領域の交替ブロック(s b l k D)に交替され記録されることを意味する。

【0017】図6gはユーザー領域の欠陥ブロック(s b l k A)を交替したスベア領域の交替ブロック(s b l k C)に欠陥が発見されたときのSDLエントリを示す。従って、このときには、ダイレクトポインタ方法を使用してスベア領域の欠陥交替ブロック(s b l k C)を新たな交替ブロック(s b l k E)に変えて新たな交替ブロック(s b l k E)に対する情報でSDLエントリを修正する。図5hはこの過程を表している。そのとき、スベア領域で発見された欠陥ブロックの(s b l k C)に対する情報は保管せずに捨てる。すなわち、SDLに残っている情報は(0, s b l k A, s b l k E)と(0, s b l k B, s b l k D)になる。

【0018】また、ディスクの論理セクタの数は決められているため、これを考慮してディスクを再フォーマットするとき、特に、部分フォーマットまたはSDLをG2-リストへ移すフォーマット過程においてスリップによってスベア領域がユーザー領域に割り当てられ得る。例えば、5aのように、データが記録されたディスクにSDLをPDLのG2-リストに変える再フォーマットを行うとき、スベア領域の欠陥ブロックに対する情報がないので、スベア領域の欠陥ブロックと関係なく決められた論理セクタの数のみを考慮してユーザー領域の欠陥領域、たとえばPDLに新たに登録されるユーザー領域の欠陥セクタや欠陥ブロックだけスベア領域にスリップされてユーザー領域が図6iのように割り当てられる。すなわち、スベア領域のブロック(s b l k C)が欠陥ブロックであるにもかかわらず、SDLエントリに情報がないため、ユーザー領域の正常ブロックに含まれる。

【0019】一方、A/V用のように実時間記録が必要な場合に対する欠陥領域管理方法が最近提案されてい

る。そのうちの一つがSDLを使用するとき、リニア交替方法を使用しないで、スリップ交替方法と類似なスキッピング方式を使用することがある。すなわち、SDL使用時に入力されるデータが実時間記録を必要としない場合には、図7aのようにリニア交替方法を使用し、実時間記録を必要とする場合には、図7cのようにスキッピング方法を使用する。

【0020】このとき、図7aのようにユーザー領域のブロック(sblkA、sblkB)が欠陥ブロックであり、その欠陥ブロック(sblkA、sblkB)の交替ブロックであったスペア領域のブロック(sblkC、sblkE)が欠陥ブロックであって、ユーザ領域のブロック(sblkA)がスペア領域のブロック(sblkF)にさらに交替され、ユーザー領域の(sblkB)がスペア領域のブロック(sblkD)にさらに交替されたと仮定すると、残りのSDLは図7bのように(0、sblkA、sblkF)と(0、sblkB、sblkD)になる。すなわち、スペア領域で発見された欠陥交替ブロック(sblkC、sblkE)の情報は保管せずに無くしてしまう。

【0021】そして、7aのようなディスク状態で、再フォーマットせずに実時間記録のため図7cのようにスキッピング方式でデータを再記録すれば、スペア領域の交替ブロックに対する情報(例えば、sblkD、sblkF)はSDLエントリで必要なくなる。また、スキッピング方式で記録されたデータを再生する場合にはスキッピング方式でしなければならない。この際にもSDLエントリにスペア領域の交替ブロックに対する情報が残るようになれば、リニア交替方法のような方式でデータが再生されて間違った再生が行われるので、スペア領域の交替ブロックに対する情報はSDLエントリから無くなるべきである。

【0022】従って、図7cのようにデータが記録されたディスクにSDLをPDLのG2-リストに変えるフォーマットを行うと、スペア領域に対する情報がないため、スペア領域の欠陥ブロックとは関係なく、ユーザー領域の欠陥ブロックだけスペア領域にスリップされてユーザー領域が図7dのように割り当てられる。同様に、スペア領域のブロック(sblkC)が欠陥ブロックであるにもかかわらず、SDLエントリに情報がないため、ユーザー領域の正常ブロックに含まれる。

【0023】従って、前記のように再フォーマットされたディスクにスキッピングまたはリニア交替でデータを検証しないで記録すれば、欠陥ブロック(sblkC)がユーザー領域の正常的なブロックに拡張されているので、一応データが記録される。ここで、検証せずにデータのみを記録する場合には、記録時にSDLが作られなく、記録後のデータ再生時にSDLが作られる。これは、データ再生時にエラーが発生する。すなわち、既にデータが記録されたブロック(sblkC)が欠陥

ブロックであるので、データの再生時、このブロック(sblkC)でデータがリードされない確率は非常に大きく、もし、データがリードされなければ、そのブロックに記録されたデータを無くしてしまうことになる。特に、その欠陥ブロック(sblkC)にファイルシステム情報のような重要な情報が記録されておれば、この情報を無くしてしまい、使用者に致命的であり得る。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前記のような問題を解決するためのもので、本発明の目的は次のようである。

(1) スペア領域で発見される欠陥ブロックの情報をDMAに格納して、再フォーマット後に発生するエラーを防止する光記録媒体の欠陥領域管理方法を提供する。

(2) 再フォーマット時にユーザ領域に含まれた交替欠陥ブロックの情報をDMAに登録させ、再フォーマット後に発生するエラーを防止する光記録媒体の欠陥領域管理方法を提供する。

(3) スペア領域で発見される欠陥ブロックの情報を再フォーマット前にSDLエントリにすべて登録させ、再フォーマット後に発生するエラーを防止する光記録媒体の欠陥領域管理方法を提供する。

【0025】

【課題を解決するための手段】上記のような目的を達成するための本発明による光記録媒体の欠陥領域管理方法は、フォーマット時、ユーザー領域の欠陥ブロックの情報やスリップによる拡張によりユーザー領域に含まれることになる交替欠陥ブロックの情報を欠陥管理領域(DMA)に格納することを特徴とする。

【0026】DMAにオーバーフローが発生しないと、スリップによる拡張により、ユーザー領域に含まれる交替欠陥ブロックの情報はすべてPDLに格納することが望ましい。DMAにオーバーフローが発生すると、スリップによる拡張により、ユーザー領域に含まれる交替欠陥ブロックの情報のうち、PDLに格納されていない情報はSDLに格納することが望ましい。

【0027】ユーザー領域の欠陥ブロックの情報はSDLに登録され、交替欠陥ブロックの情報は前記SDLに登録された交替ブロックから推測が可能であることが望ましい。

【0028】ユーザー領域内の欠陥ブロックの情報をDMA内のPDLに変換した後、交替領域内の欠陥ブロックの情報を前記PDLに変換することが望ましい。交替領域内の欠陥ブロックの情報をまず、DMA内のPDLに変換した後、ユーザー領域内の欠陥ブロックの情報を前記PDLに変換することが望ましい。ユーザー領域内の欠陥ブロックの情報と交替領域内の欠陥ブロックの情報を交互にDMA内のPDLに変換することが望ましい。

【0029】オーバーフローはフォーマット時、

SDLに登録されたユーザー領域の欠陥ブロックだけではなく、交替領域の推測された欠陥ブロックに対する情報をすべてPDLに格納できない場合に発生するものである。

【0030】検証なしでSDLの欠陥ブロックをPDLに変換するフォーマット時、PDLにオーバーフローが発生すると、交替領域に存在する欠陥ブロックの情報は格納しないことが望ましい。検証によりSDLの欠陥ブロックをPDLに変換するフォーマット時、PDLにオーバーフローが発生すると、スリップによって新たにブロック境界が指定された交替領域のうち、未使用交替領域に含まれた欠陥ブロックの位置情報を新たなSDLに格納することが望ましい。

【0031】PDLにオーバーフローが発生すると、スリップによって新たにブロック境界が指定された交替領域のうち、新たなSDLに登録された交替領域に含まれた欠陥ブロックの位置情報は格納しないことが望ましい。

【0032】検証によるフォーマット時、交替領域は欠陥のあるブロックに対してのみ検証することが望ましい。

【0033】データ記録時に交替されたブロックの欠陥の可否を確認して、交替ブロックに欠陥が発生するときは、その交替ブロックの情報をSDLに格納し、フォーマット時にPDLに変換することが望ましい。

【0034】データの記録時、欠陥の発生した交替ブロックの情報のみをSDLに格納し、新たに交替させるブロックの情報は格納しないことが望ましい。

【0035】本発明による光記録媒体の欠陥領域管理方法は、フォーマット時にSDLに登録された欠陥ブロックの情報をPDLに格納するステップと、SDLに登録された交替ブロックから推測された交替領域の欠陥ブロックの情報のうち、スリップによる拡張でユーザー領域に含まれる交替欠陥ブロックの情報をPDLに格納するステップとを含むことを特徴とする。

【0036】PDLにオーバーフローが発生すると、スリップによる拡張でユーザー領域に含まれる交替欠陥ブロックの情報のうち、PDLに登録されていない欠陥ブロックの情報は、新たなSDLに格納することが望ましい。

【0037】本発明による光記録媒体の欠陥領域管理方法は、交替ブロックの欠陥の可否を確認するステップと、交替ブロックに欠陥が発生するときは、欠陥情報をSDLに格納するステップと、フォーマット時にSDLに格納された欠陥ブロックの情報をPDLに格納するステップとからなることを特徴とする。

【0038】フォーマットステップでオーバーフローが発生すると、PDLに変換されていない欠陥ブロックの情報は新たなSDLに格納することが望ましい。

【0039】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施形態を添付の図面に基づいて詳細に説明する。本発明の目的はスベア領域で発見される欠陥ブロックの情報をDMAに格納することであり、そのDMAに格納する過程を第1ないし第3実施形態それぞれについて説明する。

【0040】(第1実施形態)リニア交替アルゴリズムによるデータの記録時、欠陥ブロックが発見されると、SDLにスベア領域が順次登録される。SDLに登録された最後の交替ブロックの前にSDLに登録されていないブロックがあれば、これを欠陥ブロックと推測する。

【0041】従って、本発明の第1実施形態は、SDLをG2-リストに変換する再フォーマット時、旧SDLに登録されていたユーザー領域の欠陥ブロックだけではなく、スベア領域の推測された欠陥ブロックもPDLのG2-リストに変換する。その際、PDLのG2-リストにオーバーフローが発生すると、ユーザー領域に含まれる交替欠陥ブロックに対する情報のみを新たなSDLエンタリに登録させる。すなわち、再フォーマットの後ユーザー領域に含まれないスベア領域の欠陥ブロックは新たなSDLエンタリにより推測できるので格納しない。ここで、オーバーフローとは、SDLに登録されたユーザー領域のエンタリだけではなく、SDLを用いて推測できるスベア領域の欠陥ブロックに対するエンタリまでPDLに変換できない場合を言う。

【0042】図8はこのような本発明の第1実施形態による欠陥領域管理方法の流れ図であり、図9はユーザー領域で多数の欠陥ブロック(sblkA~sblkG)が発生し、この欠陥ブロックがスベア領域の欠陥のない交替ブロックに割り当てられる過程を示す。図10はこのときのSDLエンタリを示している。ここで、ユーザー領域の欠陥ブロック(sblkC)の交替ブロック(sblkH)が欠陥ブロック(sblkA)の交替ブロック(sblkI)より早い理由は、sblkCで先に欠陥が発見され交替ブロックが割り当てられた後に、sblkAで欠陥が発見され交替ブロックが割り当てられたからである。または、割り当てられた交替ブロックに欠陥が発生してダイレクトポインタ方法により新たな交替ブロックが再割り当てられた場合も同様に後になる。残りのブロックも同様に適用される。

【0043】この際、ユーザー領域で七つの欠陥ブロックが発生し、SDLエンタリにユーザー領域の欠陥ブロックとスベア領域の欠陥のない交替ブロックとの情報が図10のように登録されているので、図10のSDLエンタリを用いてスベア領域における欠陥ブロックを図11のように推測できる。すなわち、スベア領域の最後の交替ブロックはsblkSであるので、そのブロックの前にSDLエンタリに登録されている交替ブロックを除くと、交替欠陥ブロックが求められる。ここで、図11は推測だけであり、SDLには登録されていない。そして、ブロックsblkSの次が、再フォーマットの

後第1に使用可能なスベア領域になる。

【0044】このような状態で検証なしでSDLをG2-リストに変換する再フォーマットを行う場合、まず、PDLとSDLとがある旧DMA情報を読み込む(ステップ101)。そして、図10のような旧SDLエントリを16PDLエントリに変換した後、これをPDLのG2-リストに登録する(ステップ102)。同時に図11のように推測されたスベア領域の欠陥ブロックの各セクタも16PDLエントリに変換した後、これをPDLのG2-リストに登録する(ステップ103)。

【0045】この際、旧SDLに登録された欠陥ブロックとスベア領域の推測された欠陥ブロックとをPDLのG2-リストに登録する順序は多様であり、これは設計者による。例えば、旧SDLに登録されたユーザー領域の欠陥ブロックから順番にPDLのG2-リストに登録した後、推測されたスベア領域の欠陥ブロックを登録することもでき、推測されたスベア領域の欠陥ブロックから順番にG2-リストに登録した後、旧SDLに登録されたユーザー領域の欠陥ブロックを登録することもできる。または、スベア領域の推測された欠陥ブロックと旧SDLに登録されたユーザー領域の欠陥ブロックとを見ながら同時にPDLのG2-リストに登録することもでき、スベア領域の推測された欠陥ブロックと旧SDLに登録されたユーザー領域の欠陥ブロックとを交互に登録することもできる。

【0046】本発明では、実施形態として旧SDLに登録されたユーザー領域の欠陥ブロックから順番にPDLのG2-リストに登録した後、スベア領域の推測された欠陥ブロックを登録するとして説明している。この際、PDLのG2-リストに登録できるエントリの数は制限されるので、オーバーフローが発生し得る(ステップ104)。ここで、オーバーフローとは図10のようにSDLに登録されたエントリだけではなく、図11のようにスベア領域の推測された欠陥ブロックに対するエントリまでの全てをPDLのG2-リストに変換できない場合をいう。もし、オーバーフローが発生したならば、旧SDLに登録されたユーザー領域の欠陥ブロックとスベア領域の推測された欠陥ブロックとのうち、一部だけがPDLのG2-リストに変換される。

【0047】例えば、オーバーフローにより図10のような旧SDLで三つのエントリのみをPDLのG2-リストに変換する場合、再フォーマットが完了すると、スリップによって図12のようにスベア領域のsblkLまでがユーザー領域に含まれる。ここで、ブロックsblkJ、sblkKは既に知られている欠陥ブロック、すなわち、スベア領域の推測された欠陥ブロックであるので、スリップ時にユーザー領域に割り当てられない。

【0048】従って、旧SDLに残っているエントリ例

えば、sblkD～sblkGは新たなSDLエントリに残っているべきである。この際、スベア領域のスタートブロック位置がsblkNに変わったので、ユーザー領域の欠陥ブロックに対するスベア領域の交替ブロックは、図12のように新たに割り当てらるべきである。ここでも、ブロックsblkMはすでに知られている欠陥ブロックすなわち、スベア領域の推測された欠陥ブロックであるので、スベア領域のスタートブロックの位置と指定されない。

【0049】新たなSDLエントリは((0, sblkD, sblkN)(0, sblkE, sblkO)(0, sblkF, sblkQ)(0, sblkG, sblkS))である。この際、前記のように、登録されたSDLエントリのみを用いてユーザー領域にデータを検証過程なしで記録すれば、欠陥ブロック(sblkJ, sblkK)がユーザー領域の正常なブロックとして割り当てられているので、一応データが記録される。ここで、検証なしでデータを記録する場合には、記録時にSDLが作られず、記録後のデータ再生時にSDLが作られる。従って、従来技術の問題が同様に発生することができる。すなわち、既にデータが記録されたブロック(sblkJ, sblkK)が欠陥ブロックであるため、データの記録時、このブロック(sblkJ, sblkK)でデータがリードされない確率は非常に大きく、もし、データがリードされないと、そのブロックに記録されたデータを無くしてしまう。

【0050】従って、本発明はユーザー領域に含まれた欠陥交替ブロックの情報もフォーマットの後SDLエントリに登録する(ステップ106)。すなわち、図12のようにユーザー領域に含まれた欠陥交替ブロックsblkJはスベア領域の交替ブロックsblkTに交替し、欠陥交替ブロックsblkKはスベア領域の交替ブロックsblkUに交替し、この状態を図13のSDLエントリに(0, sblkJ, sblkT)、(0, sblkK, sblkU)として追加登録する。

【0051】そして、前記のような過程でSDLに欠陥ブロックの情報を登録した後、データを検証なしで記録する場合、ブロック(sblkJ, sblkK)はSDLに登録されているので、欠陥ブロック(sblkJ, sblkK)にデータを記録せず各交替ブロック(sblkT, sblkU)に交替されてデータを記録したり(非実時間記録用データである場合)、それとも、次に来る正常ブロックにスキップしてデータを記録する(実時間記録用データである場合)。従って、再生時に欠陥ブロック(sblkJ, sblkK)の情報を読むことがないので、エラーが発生しない。

【0052】この際、再フォーマットにより新しく指定されたスベア領域に含まれる欠陥ブロック(sblkM, sblkP, sblkR)に対する情報は、SDLに記録しない。同様に、図13のような新たなSD

Lエントリを用いると、スベア領域の欠陥ブロックを推測できるためである。

【0053】一方、図10のような旧SDLエントリはすべてPDLのG2-リストに変換されたが、オーバーフローにより、図11のようにスベア領域の推測された欠陥ブロックのうち、一つの欠陥ブロックのみをPDLのG2-リストに変換する場合、再フォーマットが完了すると、スベア領域のsblkTまでがユーザー領域に含まれる。従って、この場合にもフォーマットが完了すると、ユーザー領域に含まれた欠陥交替ブロック(sblkJ、sblkK、sblkM、sblkP、sblkR)とこれを交替する交替ブロック(sblkT、sblkU、sblkV、sblkW、sblkX)とを新たなSDLエントリに図14のように登録する。

【0054】もし、ステップ104でオーバーフローが発生しなかったら、旧SDLに登録されたユーザー領域の欠陥ブロックおよびスベア領域の推測された欠陥ブロックがすべてPDLのG2-リストに変換されるので、再フォーマットの後スベア領域の欠陥ブロックがユーザー領域に割り当てられることはない。

【0055】(第2実施形態)本発明の第2実施形態は、部分フォーマット過程でオーバーフローが発生すると、ユーザー領域に含まれた交替欠陥ブロックまたは使用するスベア領域の欠陥ブロックを新たなSDLエントリに登録する例である。このとき、新たなSDLにより使用されたスベア領域内の欠陥ブロックに対する情報は新たなSDLエントリにより推測が可能であるので、格納しない。すなわち、部分フォーマット時のスベア領域の欠陥ブロックは次の三つのうちのある一つに含まれる。例えば、ユーザー領域に含まれることもでき、新たなSDL領域に含まれることもできる。また、以前のSDLでは使用されたが、新たなSDLエントリで用いられてない使用可能なスベア領域に含まれることもできる。

【0056】図15は本発明の第2実施形態による欠陥領域管理方法の流れ図であり、図16はユーザー領域で多数の欠陥ブロックが発生し、その欠陥ブロックがスベア領域の欠陥のない交替ブロックに割り当てられる過程をフォーマット前とフォーマット後で表している。すなわち、PDLのG2-リストとSDLとに対して検証の過程を経る部分フォーマットを行う場合、まず、PDLとSDLのある旧DMA情報を読む(ステップ201)。

【0057】そして、旧SDLとG2-リストとに登録された欠陥ブロックを検証する(ステップ202)。同時に、スベア領域も検証するが、フォーマット時間の短縮のために、スベア領域は欠陥ブロックに対してのみ検証の過程を経る(ステップ203)。この際にもスベア領域の欠陥ブロックは、旧SDLを利用すると推測でき

る。

【0058】次にPDLのG2-リストのエントリと旧SDLのエントリを消去した後、検証過程の間に発見される欠陥セクタのみをPDLのG1-リストに登録する(ステップ204)。ここには、スベア領域の推測された欠陥ブロックに含まれた欠陥セクタもPDLのG1-リストに登録される。この際、PDLのG1-リストに登録できるエントリの数も制限されるので、オーバーフローが発生する(ステップ205)。ここで、オーバーフローとはフォーマット過程で旧SDLに登録されたエントリのみならず、スベア領域の推測された欠陥ブロックに対するエントリのすべてをPDLのG1-リストに変換できない場合を意味する。

【0059】従って、オーバーフローが発生しなかったら、旧SDLと旧PDLのG2-リストに登録されたユーザー領域の欠陥ブロックおよびSDLに登録されていないすなわち、スベア領域の推測された欠陥ブロックがすべてPDLのG1-リストに変換される。

【0060】一方、オーバーフローが発生したならば、旧SDLに登録されたユーザー領域の欠陥ブロックとスベア領域の推測された欠陥ブロックのうちの一部のみがPDLのG1-リストに変換される。このとき、旧SDLに残っているエントリは新たなSDLエントリに登録する(ステップ206)、フォーマットによりスベア領域のスタート位置およびブロック境界が新しく変わったので、ユーザー領域の欠陥ブロックに対するスベア領域の交替ブロックは新たに割り当てられる。この部分フォーマットは、旧SDLやスベア領域の欠陥ブロックに含まれた欠陥セクタのみがG1-リストに変換されるので、フォーマット後にユーザー領域に含まれるスベア領域はセクタ単位となる。

【0061】もし、オーバーフローにより二つのセクタのみをPDLのG1-リストに変換でき、二つのSDLエントリでそれぞれ一つずつ欠陥セクタが発見されたと仮定すると、部分フォーマットが完了されると、スリップによりユーザー領域はスベア領域の2セクタまで拡張される。この際、スベア領域のスタートブロックが欠陥ブロックであり、この欠陥ブロックの第1セクタや2番目のセクタで欠陥があったら、拡張されたユーザー領域の最後のブロックは欠陥のあるブロックになる。すなわち、ユーザー領域に交替欠陥ブロックが含まれる。そして、部分フォーマットによりスベア領域に拡張したユーザー領域がセクタ単位であるので、フォーマットが完了すると、スベア領域のブロック境界は図16の(c)のようにセクタ単位、例えば、2セクタずつスリップされて新しく指定される。

【0062】従って、部分フォーマットが完了すると、旧SDLに残っているエントリ例えば、sblkC～sblkGは新たなSDLエントリに残るべきだが、この際、スベア領域のスタート位置およびブロック境界が再

び指定されたので、ユーザー領域の欠陥ブロックに対するスペア領域の交替ブロックは、図16の(c)のように新しく割り当てられる。

【0063】この際にも同様に、ユーザー領域にデータを検証過程なしで記録すれば、フォーマット前のスペア領域の欠陥ブロックが、フォーマット後にユーザー領域の正常ブロックに割り当てられているので、このブロックに一応データが記録される。従って、後でデータを再生する場合、既に欠陥ブロックにデータが記録されている状態なので、このブロックからデータがリードされない確率は非常に大きく、もし、データがリードされないと、そのブロックに記録されたデータを無くしてしまうことになる。

【0064】従って この場合にも、部分フォーマットによりユーザー領域に含まれた欠陥交替ブロックの位置情報のうち、PDLのG1-リストに変換してない情報はフォーマット後に新たなSDLエントリに登録する(ステップ207)。すると、前記のような部分フォーマットによりデータを検証なしで記録する場合、SDLに登録された欠陥ブロックにはデータを記録せず交替ブロックに交替されてデータを記録したり(非実時間記録用データである場合)、又は、次に来る正常ブロックに飛ばしてデータを記録する(実時間記録用データである場合)ので、再生時に欠陥ブロックの情報を読み込む必要がなく、エラーが発生しない。

【0065】また、フォーマット後に、ユーザー領域に含まれないスペア領域の欠陥ブロックの第1セクタと2番目セクタではない所で、図16の(b)のように欠陥セクタが発見されたならば、フォーマット後のスペア領域のブロックは図16の(c)のように再割り当てられる。すなわち、フォーマット前の欠陥ブロックの先頭部分と重なるフォーマット後のスペア領域のブロックは欠陥のないブロックになる。もし、重なる部分に欠陥セクタが存在したなら、そのブロックは欠陥のあるブロックになる。これは一つのセクタでのみ欠陥が発見されてもそのブロック全体を欠陥のあるブロックとして見るためである。例えば、部分フォーマット過程でスペア領域の欠陥ブロックに対する検証が終わると、欠陥ブロックを組み合わせることも分離することもできるが、通常欠陥ブロックの数は少なくなる。

【0066】従って、フォーマット前には使用されていたスペア領域が、フォーマット後にユーザー領域の欠陥ブロックがすべて交替されても、使用するスペア領域、すなわち、未使用スペア領域として残ることができる。すなわち、新たなSDLエントリの交替ブロックの最も大きな値が旧SDLエントリの交替ブロックの最も大きな値より小さくできる。例えば、図16の(c)を見ると使用するスペア領域に欠陥ブロックが含まれていることが分かる。この際には、新たなSDLに登録された最後の交替ブロック以後で欠陥が発生したため、新たな

SDLを見て前記欠陥ブロックを推測することはできない。従って、検証なしでデータを記録する場合は、前記で言及された問題が一樣に発生する。

【0067】従って、この場合も欠陥ブロックにデータを記録できないように、新たなSDLエントリに欠陥ブロックに対する情報を登録させる(ステップ208)。登録させる方法としては、欠陥状態のみを登録させることもでき、欠陥ブロックと交替ブロックとを一緒に登録させることもできる。また、この際にも既に新たなSDLで使用されたスペア領域内の欠陥ブロックは新たなSDLを利用して推測できるので、この時の欠陥ブロックに対する情報はSDLに格納しない。

【0068】(第3実施形態)本発明の第3実施形態はスペア領域の欠陥のある交替ブロックに対する情報をフォーマット前にSDLエントリに全て記録する。した後、その欠陥のある交替ブロックに対する情報を登録したSDLを再フォーマット時にPDLのG2-リストに変換する。この際、従来と互換性を維持するのが非常に重要であるので、欠陥のある交替ブロックに対する情報をSDLに登録する。

【0069】このような本発明の第3実施形態は、スペア領域に対する情報を無くしてしまったり、残っていない状態、例えば、スキッピング方式により実時間記録された光ディスクを再フォーマットするとき効果的である。特に、旧SDLからスペア領域の欠陥ブロックを推測できない場合に効果的である。

【0070】そのために、まず、リニア交替アルゴリズムを用いてデータを記録するうちに、前記した図6gのようにユーザー領域の欠陥ブロック(sblkA)を交替したスペア領域の交替ブロック(sblkC)に欠陥が発見されると、図17aのように、欠陥交替ブロック(sblkC)を新たな交替ブロック(sblkE)に変えた後、新たな交替ブロックに対する情報でSDLエントリ(0, sblkA, sblkE)を修正しながら、欠陥交替ブロック(sblkC)に対する情報も別のSDLエントリ(一例で、1, sblkC, 0)に登録する。前記SDLエントリの(1, sblkC, 0)のうち、1は交替ブロックが割り当ててないことを意味する。すなわち、スペア領域で発見された欠陥ブロックの(sblkC)に対する情報も登録するので、SDLに残っている情報は(0, sblkA, sblkE)と、(0, sblkB, sblkD)と、(1, sblkC, 0)となる。

【0071】従って、SDLを検証なしでPDLのG2-リストに移す再フォーマット時、ユーザー領域の欠陥ブロック(sblkA, sblkB)のみならず、スペア領域の欠陥ブロック(sblkC)の情報も移す。故に、再フォーマット後にスリップにより割り当てられるユーザー領域は、決められた論理セクタの数を考慮して、図17bに示すように、スペア領域の

ブロック (s b l k E) までになる、すなわち、スベア領域の欠陥ブロック (s b l k C) は欠陥領域として PDL に登録されるので、スリップ時、ユーザー領域に割り当てられない。もし、PDL の G2-リストにオーバーフローが発生すると、スベア領域の欠陥ブロックの情報を含む旧 SDL に残っているエントリは、新たな SDL に交替ブロックが再割り当てられ登録される。

【0072】そして、前記のような過程で再フォーマットした後、データを検証なしで記録する場合、ブロック (s b l k C) は PDL の G2-リストに登録されているので、ブロック (s b l k C) にデータを記録せずに、次に来る正常ブロックにスキッピングしてデータを記録する。従って、再生時にもその PDL 情報によって欠陥ブロック (s b l k C) ではデータを読まないで、このブロック (s b l k C) により発生するエラーはない。

【0073】一方、A/V 用のように実時間記録が必要であって SDL を使用するときスキッピング方式でデータを記録する場合にも同一に適用される。すなわち、図 7a のようにユーザー領域の欠陥ブロック (s b l k A、s b l k B) を交替したスベア領域の交替ブロック (s b l k C、s b l k E) に欠陥が発見されると、図 18a のように、欠陥ブロック (s b l k C、s b l k E) を新たな交替ブロック (s b l k F、s b l k D) に変えた後、新たな交替ブロックに対する情報で SDL エントリ ((0, s b l k A、s b l k F)、(0, s b l k B、s b l k D)) を各々修正しながら欠陥ブロック (s b l k C、s b l k E) に対する情報も捨てずに別の SDL エントリ (一例で、(1, s b l k C、0)、(1, s b l k E、0)) に登録する。

【0074】それから、図 7a のようなディスク状態で再フォーマットなしで実時間記録のため、図 7c のようにスキッピング方式でデータを再記録する場合、スベア領域の交替ブロックに対する情報 (例えば、s b l k D、s b l k F) はスキッピング方法による再生などのために SDL エントリで無くし、スベア領域の欠陥交替ブロックに対する情報 (例えば s b l k C、s b l k E) はそのまま維持させる。一例としては、SDL エントリには (1, s b l k A、0)、(1, s b l k B、0)、(1, s b l k C、0)、(1, s b l k E、0) が残るようになる。

【0075】従って SDL を検証なしで、PDL の G2-リストに移す再フォーマット時、ユーザー領域の欠陥ブロック (s b l k A、s b l k B) のみならず、スベア領域の欠陥交替ブロック (s b l k C、s b l k E) の情報も移すので、再フォーマット後にスリップにより割り当てられるユーザー領域は、図 18b に示すように、既に決められる論理セクタの数を考慮してスベア領域のブロック (s b l k F) までになる。すなわち、スベア領域の欠陥交替ブロック (s b l k

C、s b l k E) が欠陥セクタとして PDL に登録されるので、スリップ時にユーザー領域に割り当てられない。

【0076】そして、前記のような過程で再フォーマットした後、データを検証なしで記録する場合、ブロック (s b l k C、s b l k E) の位置情報は PDL の G2-リストに登録されているので、ブロック (s b l k C、s b l k E) にデータを記録せず、次に来る正常ブロック (s b l k D、s b l k F) にスキッピングしてデータを記録する。従って、再生時にも PDL 情報によって欠陥ブロック (s b l k C、s b l k E) ではデータを読まないで、このブロック (s b l k C、s b l k E) により発生するエラーはない。

【0077】このように、本発明の第3実施形態は、スベア領域の情報が SDL エントリに残っていない場合、フォーマット前にスベア領域の欠陥ブロックに対する情報を SDL エントリにすべて記録することで、再フォーマット時に前記スベア領域の欠陥ブロックがユーザー領域の正常ブロックに割り当てられる問題を防止する。

【0078】

【発明の効果】上述したように、本発明による光記録媒体の欠陥領域管理方法によれば、SDL からスベア領域の欠陥ブロックに対して推測が可能な場合には、検証なしで SDL を PDL の G2-リストに変換する再フォーマット時に旧 SDL に登録された欠陥ブロックとスベア領域の推測された欠陥ブロックとを PDL に変換するときに、オーバーフローが発生すると、スリップによってユーザー領域に含まれる交替欠陥ブロックのうち、PDL に登録されてない情報を新たな SDL エントリに格納する。また、検証の過程を経る部分フォーマット時にオーバーフローが発生すると、ユーザー領域に含まれる交替欠陥ブロックの情報のうち G1-リストに変換されてない情報と使用するスベア領域の欠陥ブロックの情報を新たな SDL エントリに格納することで、フォーマット後、スベア領域の欠陥ブロックがユーザー領域に含まれて発生していたエラーを防止することができる。

【0079】また、SDL からスベア領域の欠陥ブロックに対する推測が不可能な場合には、データ記録時、スベア領域の欠陥ブロックに対する情報を SDL に別に登録し、再フォーマット過程で欠陥ブロックに対する情報も PDL に記録することで、既存の方式と互換性を維持しながら、フォーマット後、スベア領域の欠陥ブロックがユーザー領域に含まれて発生していたエラーを防止できる。特に、スベア領域の欠陥ブロックに対する情報を推測できない場合に有効である。

【0080】以上で説明した内容から、当業者ならば本発明の技術思想を越えない範囲で多様な変更および修正が可能であることが分かるだろう。従って、本発明の技

術的範囲は、実施形態に記載の内容に限られるのではなく、特許請求の範囲により決められるべきである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 一般的な光ディスクのデータ領域を示す図。

【図2】 一般的なPDLエントリ(a)と、SDLエントリ(b)の構造を示す図。

【図3】 一般的なフォーマット方法のうち、部分フォーマット方法を示す図(a)と、検証なしでSDLリストをG2-リストに変換する方法を示す図(b)。

【図4】 一般的なスリッパ交替方法(a)と、リニア交替方法(b)を示す図。

【図5】 一般的な光ディスクで表す欠陥領域の管理や再フォーマット時のディスクの状態を示す図。

【図6】 一般的な光ディスクで表す欠陥領域の管理や再フォーマット時のディスクの状態を示す図。

【図7】 実時間記録のためのデータ記録時の欠陥領域の管理や再フォーマット時のディスクの状態を示す図。

【図8】 本発明の第1実施形態による光記録媒体の欠陥領域管理方法を示す流れ図。

【図9】 図8でユーザー領域の欠陥ブロックがスベア領域の交替ブロックに交替される過程をディスク上で示す図。

【図10】 図9の交替過程でSDLエントリに残る情報の一例を示す図。

【図11】 図9の交替過程においてSDLエントリを用いてスベア領域の推測された欠陥ブロックの情報に対するエントリの一例を示す図。

【図12】 図7で再フォーマットによってユーザー領域が拡張し、オーバーフロー時にユーザー領域の欠陥ブロックが新たな交替ブロックに再割り当てられる例をディスク上で示す図。

【図13】 図12の再フォーマット後、新たなSDLエントリに登録される情報の一例を示す図。

【図14】 図12の再フォーマット後、新たなSDLエントリに登録される情報の他の例を示す図。

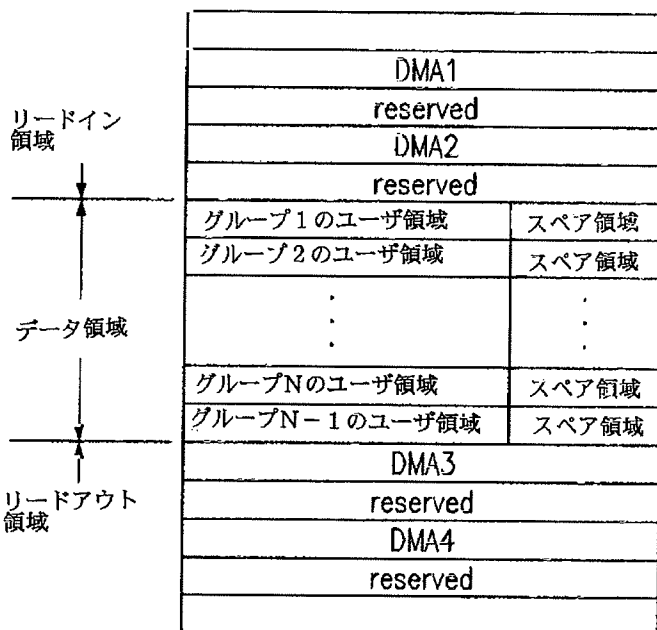
【図15】 本発明の第2実施形態による光記録媒体の欠陥領域管理方法を示す流れ図。

【図16】 図15で再フォーマットによってユーザー領域が拡張し、オーバーフロー時にユーザー領域の欠陥ブロックが新たな交替ブロックに再割り当てられる例をディスク上で示す図。

【図17】 本発明の第3実施形態による光記録媒体の欠陥領域管理方法によってSDLエントリに残る情報の一例(a)と、その(a)による光記録媒体の欠陥領域管理方法によって再フォーマットされたディスク状態の一例(b)を示す図。

【図18】 本発明の第3実施形態による光記録媒体の欠陥領域管理方法によってSDLエントリに残る情報の他の例(a)と、その(a)による光記録媒体の欠陥領域管理方法によって再フォーマットされたディスク状態の他の例(b)を示す図。

【図1】



【図10】

0, sbkA, sbkI
0, sbkB, sbkL
0, sbkC, sbkH
0, sbkD, sbkS
0, sbkE, sbkO
0, sbkF, sbkN
0, sbkG, sbkQ

【図11】

1, sbkJ, 0
1, sbkK, 0
1, sbkM, 0
1, sbkP, 0
1, sbkR, 0

【図14】

0, sbkJ, sbkT
0, sbkK, sbkU
0, sbkM, sbkV
0, sbkP, sbkW
0, sbkR, sbkX

【図2】

A

b31	b30 b29 b24 b23	b0
エントリ タイプ	reserved	欠陥セクタ番号

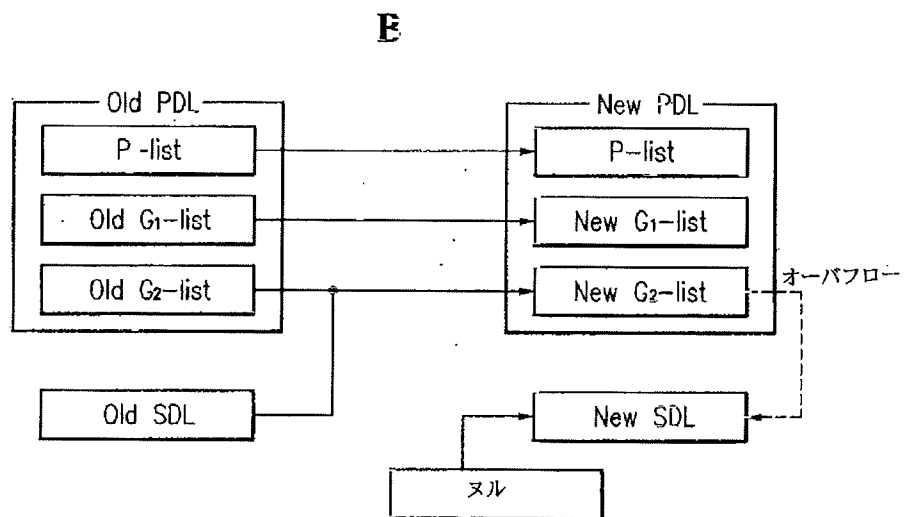
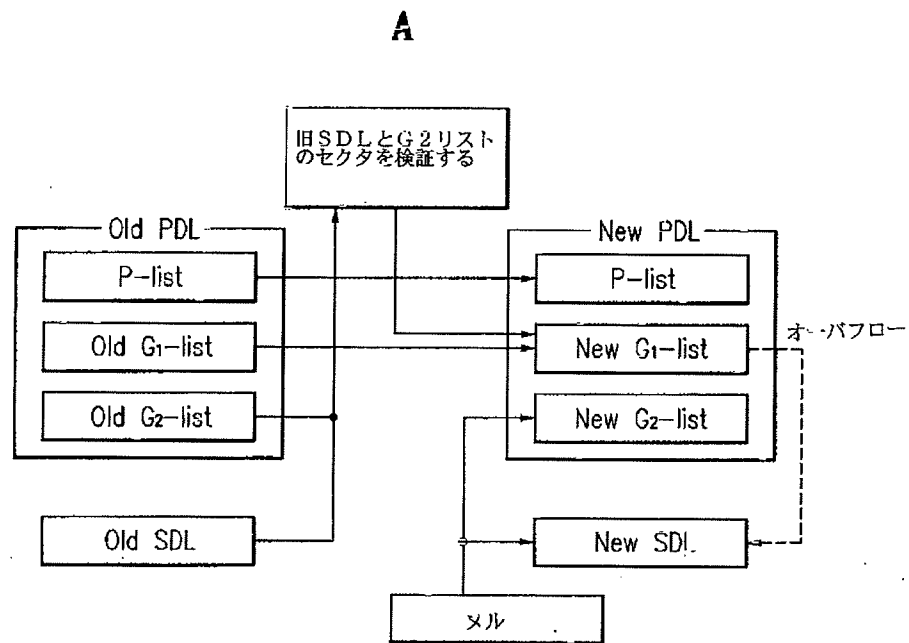
B

b63	b62 b56 b55	b32 b31 b24 b23	b0
FRM	reserved	欠陥領域の第1セクタ のセクタ番号	reserved	交替ブロックの第1 セクタのセクタ番号	

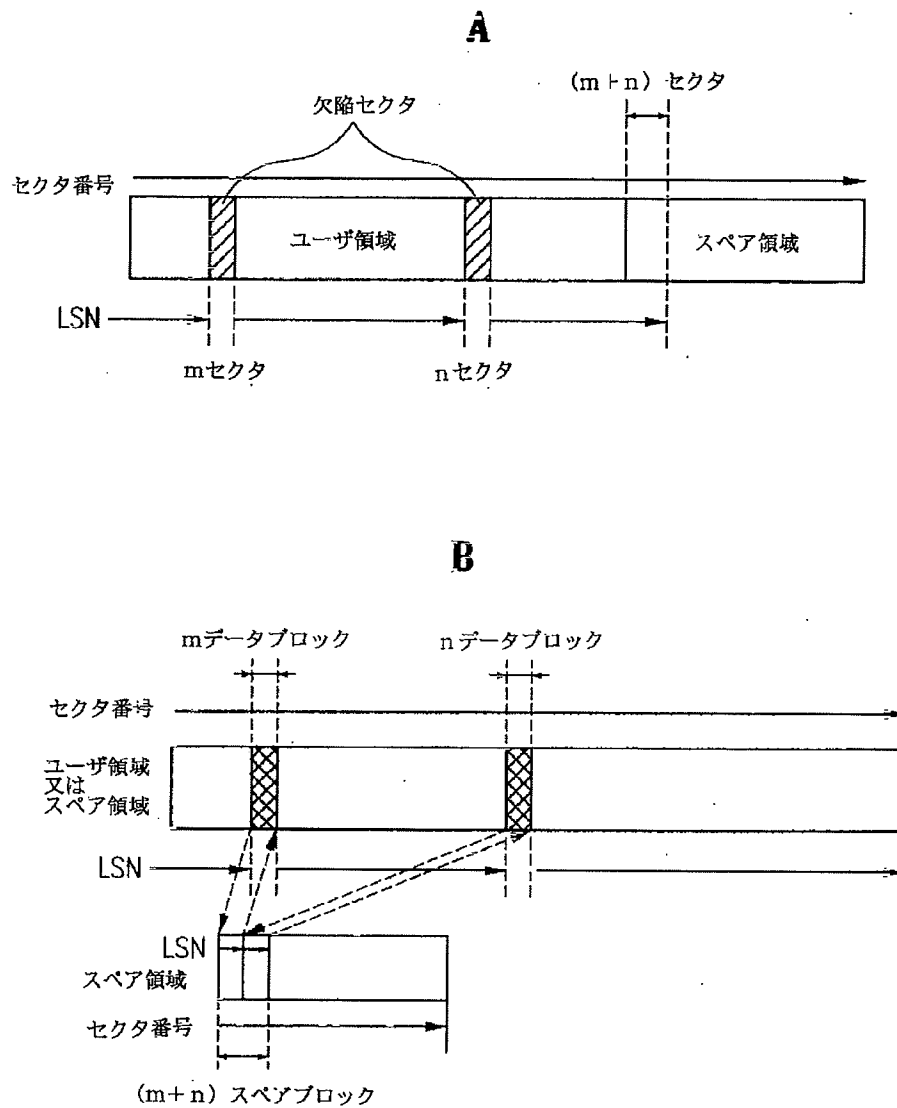
【図13】

0, sbldD, sbldN
0, sbldE, sbldO
0, sbldF, sbldQ
0, sbldG, sbldS
0, sbldJ, sbldT
0, sbldK, sbldU

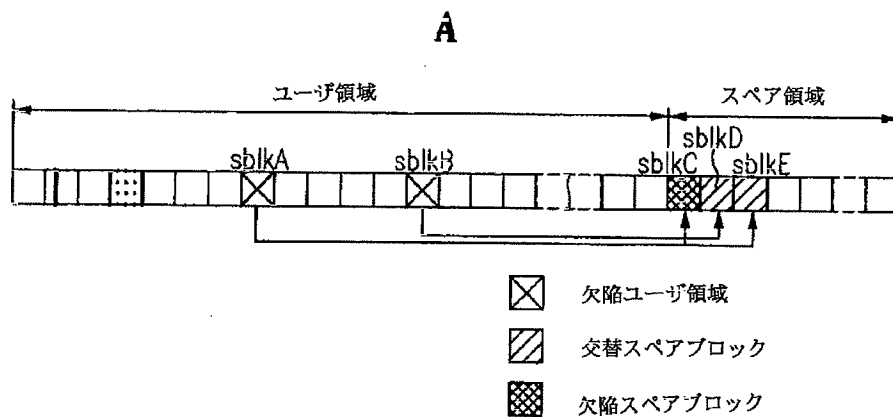
【図3】



【図4】



【図5】



B

□ 1ブロック=1.6セクタ

C

| P_psecA G1_psecA

D

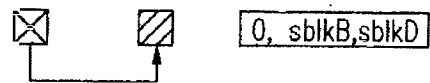
⋮ G2_psecA x 16

E

⊗ 1, sb1kA, 0

【図6】

F



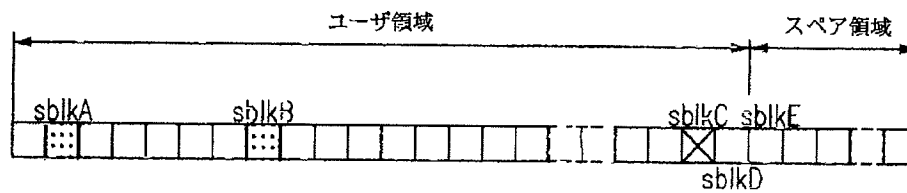
G



H

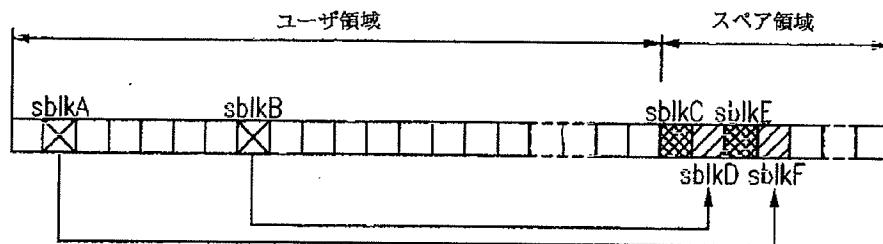


I



【図7】

A

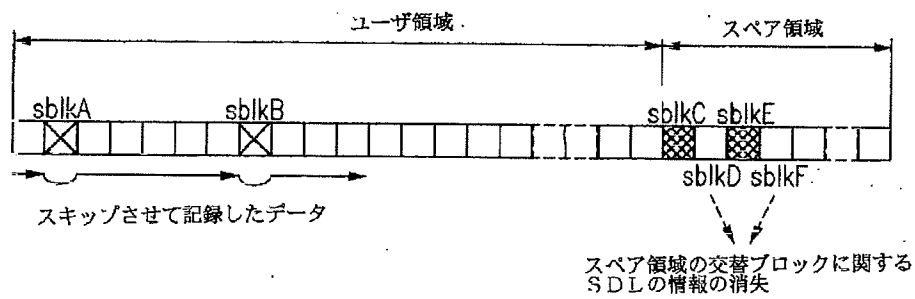


B

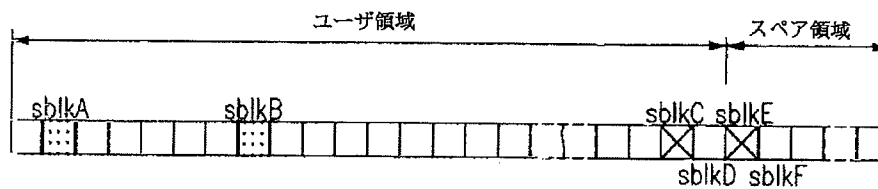
0, sbkA, sbkF

0, sbkB, sbkD

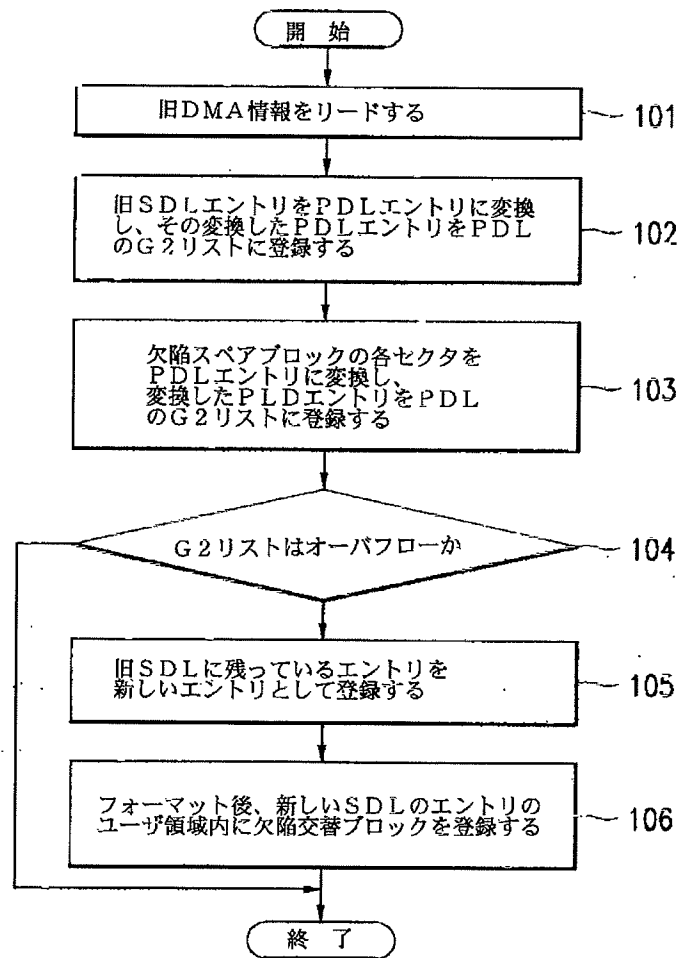
C



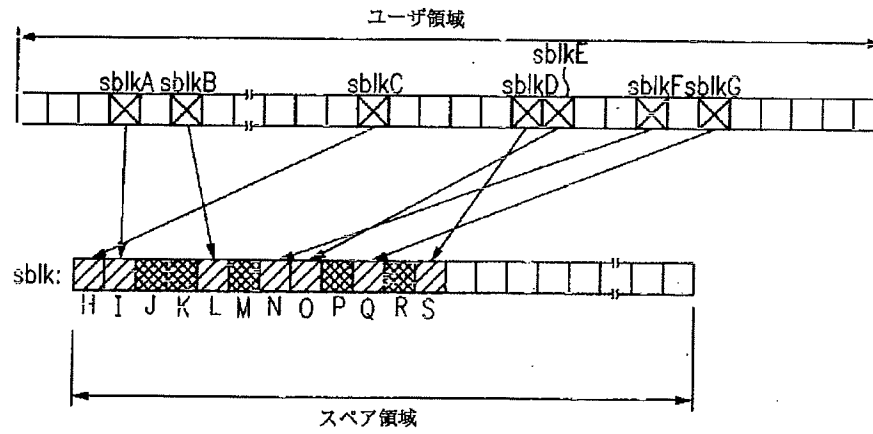
D



【図8】

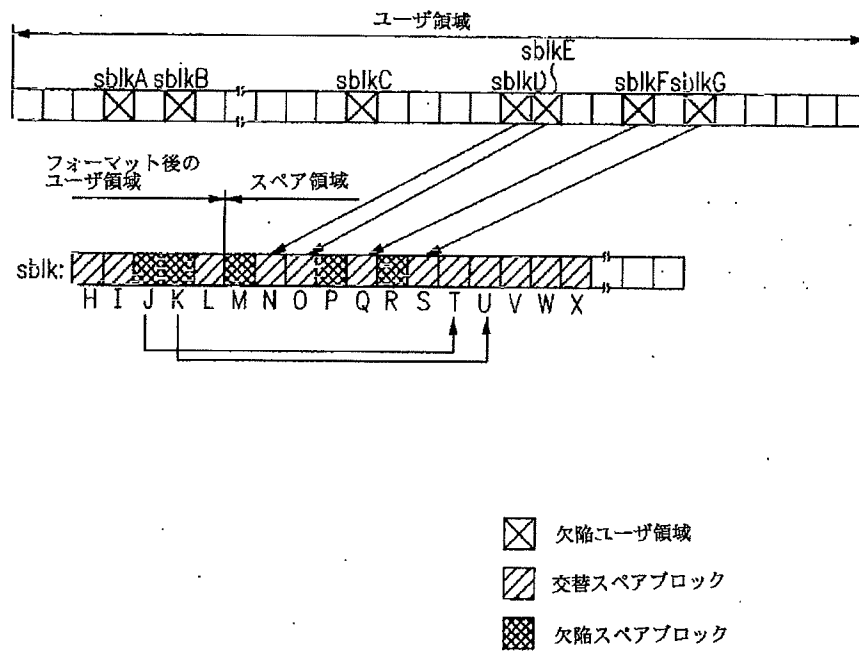


【図9】

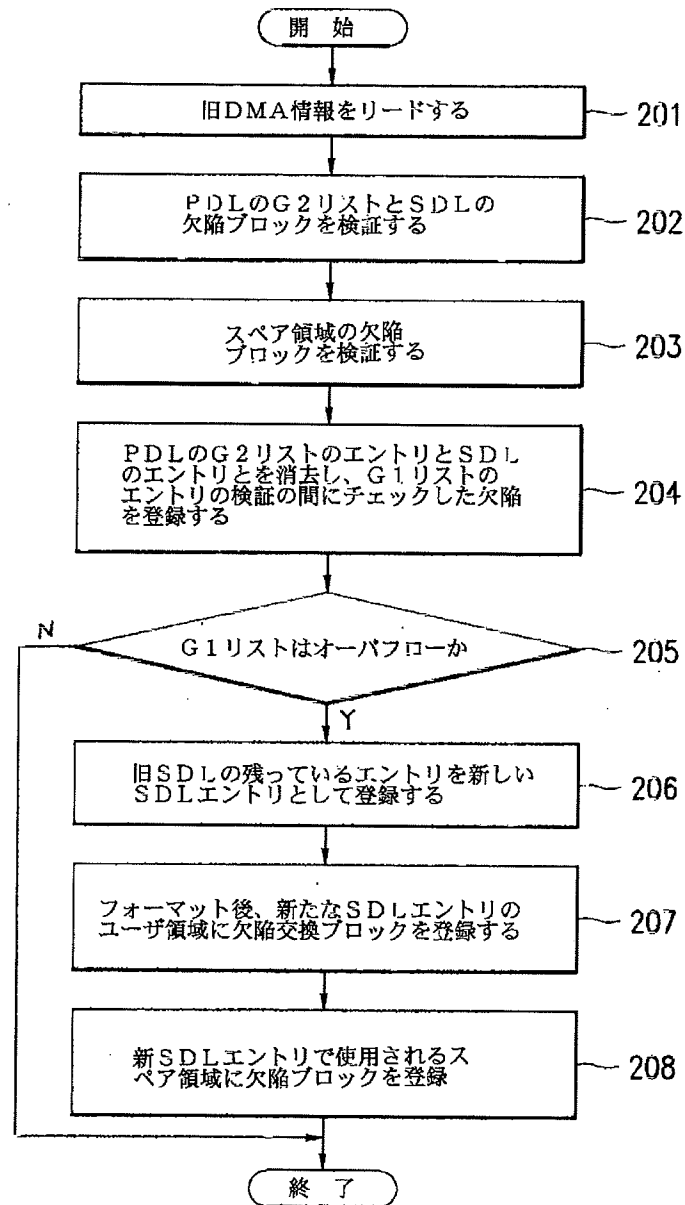


- ☒ 欠陥ユーザブロック
- ▨ 交替スペアブロック
- ▩ 欠陥スペアブロック

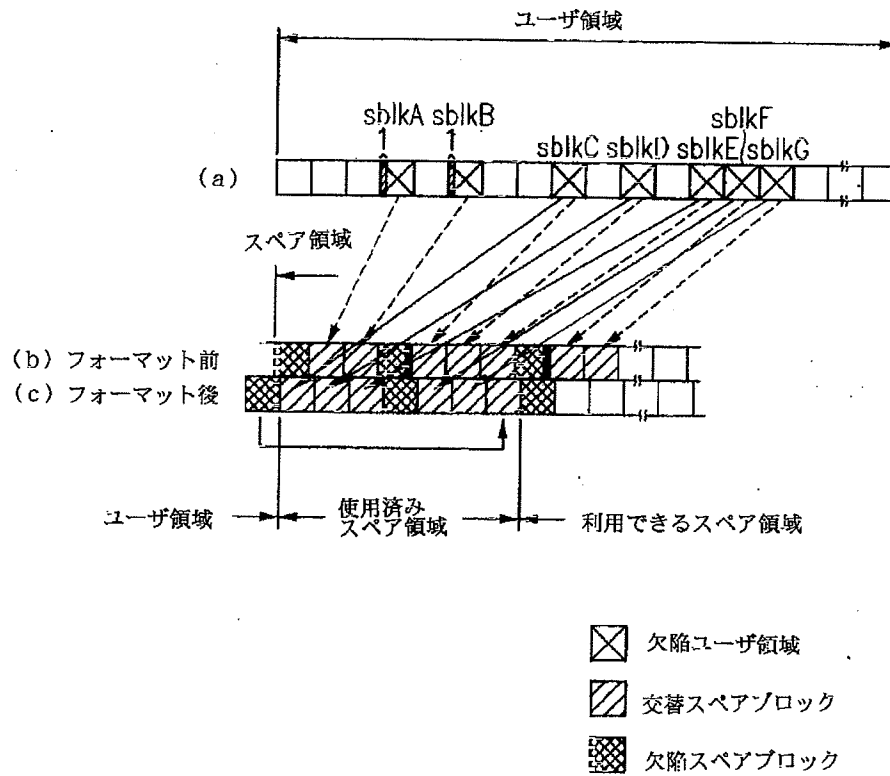
【図12】



【図15】



【図16】



【図17】

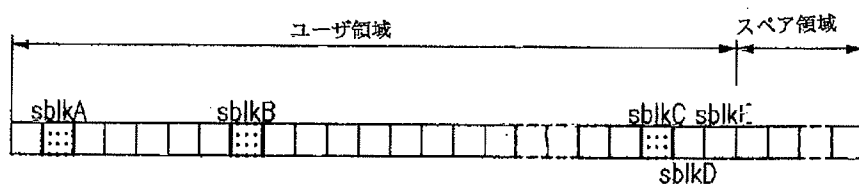
A

0, sbkA, sbkE

0, sbkB, sbkD

1, sbkC, 0

B



【図18】

A

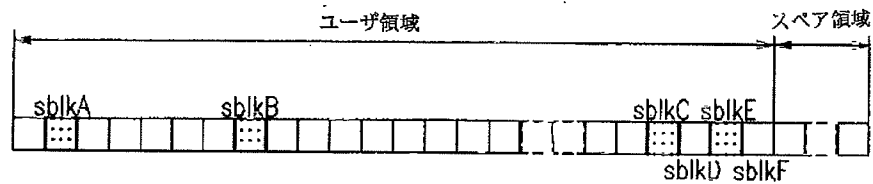
0, blkA, blkF

0, blkB, blkD

1, blkC, 0

1, blkE, 0

B



フロントページの続き

(72)発明者 ミョン・グ・イ
大韓民国・キョンキード・アンヤンーシ
ドンアンーク・ピョンチョンードン・(番
地なし)・クムマウル ヒョンダイ アパ
ートメント 601-104

(72)発明者 ジョン・イン・シン
大韓民国・キョンキード・アンヤンーシ
マンアンーク・アンヤンードン・830-26
(72)発明者 キュ・ハ・ジョン
大韓民国・キョンキード・ゴヤンーシ・ド
クヤンーク・ソンサードン・(番地な
し)・シンオンダン アパートメント
701-1101